SITEMA Expertise in Safety

TI-A10-IT-10/2014
Traduzione italiana della versione originale tedesca

Informazioni tecniche TI-A10
Dispositivi anticaduta

- ☑ elevate forze di arresto mediante serraggio autorinforzato
- ☑ rilascio pneumatico o idraulico
- ☑ approvazione DGUV per presse, macchine a iniezione e macchine per gomma e materie plastiche

I dati tecnici delle serie differenti compreso le varie componenti opzionali sono riportati nei seguenti fogli tecnici:

- **«Foglio caratteristiche tecniche TI-A11»** (versione idraulica montaggio a compressione: serie KR, K)
- **«Foglio caratteristiche tecniche TI-A12»** (versione pneumatica montaggio a compressione: serie KRP)
- **«Foglio caratteristiche tecniche TI-A13»** (versione idraulica montaggio a trazione: serie KR/T, K/TA)
- **«Foglio caratteristiche tecniche TI-A14»** (versione pneumatica montaggio a trazione: serie KRP/T)
- **«Foglio caratteristiche tecniche TI-A20»** (basi a molla per versione a compressione)
- «Foglio caratteristiche tecniche TI-A21» (basi a molla per versione a trazione)
- **«Foglio caratteristiche tecniche TI- A30»** (flange per dispositivi anticaduta e base a molla)

Per le informazioni della Certificazione DGUV e dell' esame CE del tipo, vedere:

- «Attestato dell'esame CE del tipo TI-A40»

Una descrizione dettagliata del comando, del montaggio e del controllo di funzionamento dei dispositivi anticaduta si trova nelle:

- **«Istruzioni per l'uso BA-A11»** (versione idraulica)
- **«Istruzioni per l'uso BA-A12»** (versione pneumatica)

Indice

1 Scopo

I dispositivi anticaduta vengono impiegati quando, in caso di guasto di un sistema di sollevamento, è indispensabile garantire la protezione di persone e la prevenzione infortuni, oltre a carichi o utensili sospesi. Ad esempio in caso di guasto di un sistema idraulico o pneumatico. I dispositivi anticaduta bloccano meccanicamente masse in caduta durante qualsiasi punto della corsa, garantendo la massima sicurezza e affidabilità. Grazie al principio di funzionamento del bloccaggio autorinforzante si ottiene un livello di sicurezza che supera quello di tutte le alternative tecniche.

I dispositivi anticaduta SITEMA vengono tenuti aperti da un sistema idraulico o pneumatico, e vengono attivati in caso di calo di pressione. L'energia del carico in caduta o discesa viene quindi razionalmente utilizzata per generare la forza di serraggio.

2 Funzionamento

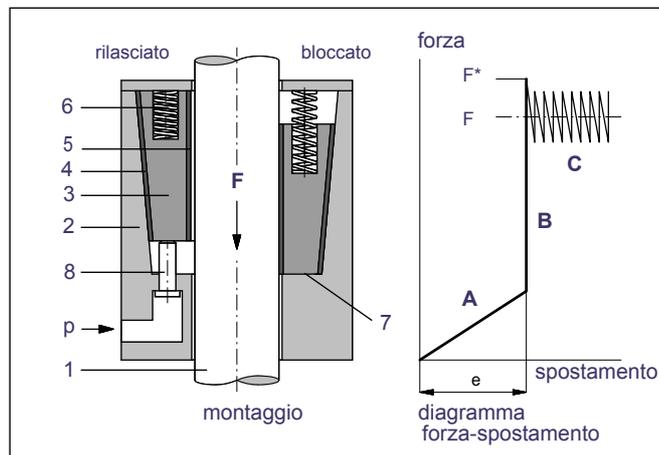



Fig. 1: Principio di funzionamento

2.1 Sato rilasciato

La barra da pistone o di arresto (1) è circondata dall'involucro (2), in cui sono alloggiati, le cosid. ganasce di presa (3), ciascuna provvista di un pattino di scorrimento (4) e di un pattino di frenata (5). I pistoni di sollevamento (8) azionati dalla pressione (p), tengono sollevate le ganasce di presa, in modo che la barra possa scorrere liberamente. Le molle (6) sono pretensionate.

2.2 Assicurare il carico

Il dispositivo anticaduta viene attivato se viene a mancare la pressione sui pistoni di sollevamento (8). In tale situazione le ganasce di presa (3) si appoggiano alla barra (1) per effetto delle molle (6) e bloccano il carico.

Il dispositivo anticaduta non si e ancora assunto il carico.

2.3 Assumersi il carico

La forza di serraggio, però, viene generata solo quando la barra si muove in direzione del carico. Inizialmente le ganasce di presa (3) vengono attirate contro la barra in conseguenza dell'attrito autorinforzato per un tratto e (ca. da 5 a 15 mm secondo le dimensioni) in posizione di bloccaggio sull'arresto (7), cfr. fase **A** del diagramma forza/spostamento.

Quando la forza continua a crescere (fase **B**), la barra rimane ferma indipendentemente dal carico, fino a quando non viene raggiunta la forza di arresto statica (forza di attrito) F*. Dopo il superamento di questo limite (fase **C**), il dispositivo anticaduta frena il movimento della barra con un una forza frenante dinamica media F -- la forza di arresto -- e in questo modo assorbe p. es. l'energia cinetica della massa in caduta.

2.4 Rilascio del bloccaggio

Il rilascio del bloccaggio avviene attraverso un sollevamento della barra per il tratto «e» con una forza corrispondente al carico, e pertanto è possibile solo con un sistema di azionamento integro. Normalmente non è necessario incrementare la forza (per il distacco).

Con la pressione uniforma e contemporanea sui pistoni i cunei vengono portati in posizione di sblocco.

3 Modi di costruzione

Dipendente dalla grandezze ed mezzo di pressione sono disponibile diverse tipi, che però non si differenziano nell'applicazione pratica.

3.1 Serie K

Per il sollevamento di ciascuna ganascia di presa sono predisposti diversi piccoli pistoni, che vengono alimentati contemporaneamente attraverso una scanalatura ad anello.

3.2 Serie KR

La tipologia KR è identica alla tipologia K per quanto riguarda il funzionamento e l'applicazione. In questo caso però la funzione di sollevamento viene realizzata da un singolo pistone - invece dei piccoli pistoni separati della tipologia K. Fino a un diametro di barra di 80 mm la struttura compatta dei pistoni anulari si è dimostrata adatta.

3.3 Serie KRP

La tipologia KRP è la variante azionata pneumaticamente dei dispositivi anticaduta. Sebbene, generalmente, le pressioni prodotte siano inferiori rispetto all'azionamento idraulico, le dimensioni esterne nella variante pneumatica KRP sono uguali a quelle della variante idraulica KR. Grazie al principio di funzionamento autorinforzante, infatti, la forza di arresto non dipende dalle reazioni elastiche delle molle.

4 Comando

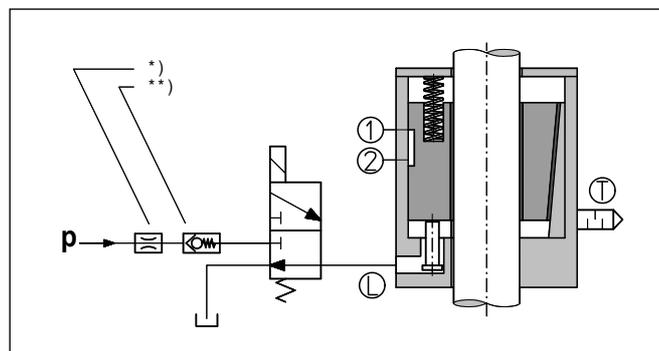



Fig. 2: Schema del comando

* Qualora si sentissero rumori d'urto nella fase di pressurizzazione del dispositivo anticaduta a causa della pressione relativamente alta, essi si possono eliminare con una valvola a farfalla nella tubazione p.

** Qualora la pressione (p) non sia abbastanza costante (p. es. caduta di pressione all'inizio dell'abbassamento) si consiglia una valvola antiritorno nell'attacco p della valvola.

⚠ **AVVERTIMENTO!**
Un pericolo si puó creare con un rilascio ritardato del mezzo di pressione!
Un rilascio ritardato crea che, la pinza di presa si chiude anche con ritardo. Questo deve essere evitato.

- Tenere conto che il rilascio del mezzo tramite il raccordo di pressione L **non** venga influenzato da altri componenti.
- Tutte le tubature devono esser collegate senza piege.
- Con pericolo di piege prendere cautele di sicurezza (tubo rigido di protezione, tubi piú spessi, ecc.).

Se è richiesto un tempo di reazione breve del dispositivo anticaduta, occorre soddisfare assolutamente i seguenti requisiti:

- tubazioni brevi
- tempi di reazione veloci delle valvole
- comando adeguato
- sezioni dei tubi flessibili e delle valvole adeguatamente dimensionate
  (per la versione idraulica)
- valvola veloce di sfiato
  (per la versione pneumatica)

4.1 Mezzi per mettere in pressione

Per mantenere aperti i dispositivi anticaduta SITEMA si usa generalmente la pressione idraulica. In alternativa, per dimensioni più ridotte si possono consegnare varianti pneumatiche.

Per la versione idraulica:

Come fluido compresso devono essere utilizzati oli idraulici (HLP) secondo la norma DIN 51524-2. Concordare eventualmente l'uso di altri fluidi.

Per la versione pneumatica:

L'aria compressa deve essere secca e filtrata. SITEMA consiglia aria compressa della classe 5-4-5 da ISO 85731-1.

4.2 Comando tramite valvola a 3/2 vie

Nella maggior parte dei casi si impiega il comando illustrato nella *fig. 2.*

Durante ogni spostamento conforme all'esercizio, la valvola a 3/2 viene commutata elettricamente aeregiando così il dispositivo anticaduta.

In tutti gli altri stati di esercizio, anche in caso di mancanza di corrente, arresto d'emergenza ecc. il dispositivo anticaduta si innesca e blocca la barra, oppure frena il carico. Il carico, inoltre, viene assicurato anche in caso di interruzione dell'alimentazione al dispositivo paracadute. All'occorrenza, p.es. in caso di montacarichi idraulici, la valvola può anche essere attivata da un limitatore di velocità. In questo caso si realizza la funzione di dispositivo paracadute.

4.3 Controllo della sicurezza del carico mediante sensori induttivi di prossimità

Il sensore di prossimità 1 «carico assicurato» segnala lo stato di sicurezza e viene utilizzato per sbloccare l'accesso alla zona pericolosa. Sensore di prossimità 2, segnale «serragio rilasciato» si usa per avviare il movimento verso il basso dell'azionamento.

Per controllare il funzionamento degli interruttori stessi si confrontano entrambi i segnali. Se entrambi indicano (a parte brevi sovrapposizioni) lo stesso stato, significa che ce un difetto.

5 Scelta delle dimensioni giuste

Nei *«Foglio caratteristiche tecniche TI-A11»* e successivi è indicato un carico M ammissibile per tutti i tipi. Normalmente (movimento verticale) ci si deve attenere alla seguente condizione.

$$M \geq \frac{\text{carico mosso}}{\text{numero dipositivi anticaduta}}$$

La forza di arresto con barra asciutta o bagnata in olio idraulica è di almeno 2 x M, ma non supera i 3,5 x M (vedere capitolo 6 «Esecuzione e fissaggio della barra»).

Seguire le istruzioni su base delle istruzioni di sicurezza DGUV nella prova di ammissione nella certificazione *«Informazioni tecniche TI-A40»* (vedere pagina 4 e 7)

6 Esecuzione e fissaggio della barra

La funzione del dispositivo anticaduta è solo garantita con una barra di bloccaggio regolamentare basata sulle ns. specifiche:

- campo di tolleranza ISO f7 oppure h6
- rugosità superficiale: Rz = 1 fino a 4 µm
- smusso d'inserimento, arrotondato:
  ø 18 mm sino ø 80 mm: min. 4 x 30 °
  ø oltre 80 mm sino ø 180 mm: min. 5 x 30 °
  ø oltre 180 mm sino ø 380 mm: min. 7 x 30 °

Si consiglia una cromatura dura aggiuntiva di 20 +/-10 µm, 800 – 1000 HV conto la corrosione e per l'allungamento della durata di vita. La barra non deve essere ingrassata.

Fra l'altro sono praticamente disponibili:

Barre dei pistoni standard (tolleranza ISO f7)

- materiale di base: limite di snervamento min. 580 N/mm²
- cromatura dura: 800 – 1100 HV min. 13 µm prof.
- rugosità superficiale: Ra 0,15 – 0,25 µm

La forza di tenuta effettiva del dispositivo anticaduta è superiore al **carico ammesso (M)** indicato nelle specifiche tecniche e disegni dimensionali, ma non ne supera il fattore 3,5 x M. Pertanto, gli **elementi di fissaggio** che sopportano il carico (barra e relativo ancoraggio, ecc.), devono essere dimensionati ad almeno **3,5 x M**. Ricordare che in caso di arresto dinamico può essere applicata l'intera forza di tenuta.

In caso di sovraccarico, la barra slitta, cosa che di regola non arreca danni né alla barra né all'unità di serraggio.

In principio è anche necessario osservare una stabilità sufficiente del materiale di base della barra. In caso di barre soggette a pressione è necessario rispettare la sicurezza relativa al piegamento.

7 Durata

Quando si discute la durata dei dispositivi anticaduta SITEMA si devono distinguere due tipi di sollecitazione.

1. Sollecitazione in caso carico sicuro

Durante la normale messa in sicurezza del carico a riposo (vedere capitolo 2.2 «Assicurare il carico») Le sollecitazioni sul materiale che si verificano in tali circostanze sono trascurabili e possono essere certamente sopportate per milioni di volte.

2. Sollecitazione in caso carico assunto

Quando il carico viene assunto (vedere *capitolo 2.3 «Assumersi il carico»* p.e. per frenata di emergenza, per trafilamento oppure per rottura di tubature) la massima forza di mantenimento del dispositivo anticaduta può essere assorbita. In questo caso si creano le forze radiali ed solicitazioni del matriale conforme le esigenze.

Gli slittamenti occasionali della barra a bloccaggio chiuso non riducono praticamente la durata.

Per una lunga durata di vita del dispositivo anticaduta si deve evitare le seguenti situazioni:

- frenata permanente dallo stato di movimento
- sovraccarichi per azionamento errato del cilindro (cilindro pressante) a bloccaggio chiuso
- movimenti contro la direzione del carico senza contemporanea applicazione della pressione del dispositivo

Prove continue hanno dimostrato, che con le solite operazioni di lavoro (sollecitazioni 1 e sollecitazioni parziali 2) la forza di mantenimento anche dopo alcuni anni di lavoro non cade sotto il suo valore nominale. Anche la barra dopo una sollecitazione sempre nelle stesse zone no riporta nessun cambiamento nelle sue tolleranze e superfice.

Inoltre, per una lunga durata di vita del dispositivo anticaduta considerare i seguenti punti:

- Fare attenzione che la barra non e sollecitata da forze trasversali.
- Non applicare barre con superfici rugose.
- Assicurarsi che all'interno del corpo non possono penetrare fluidi corrosivi e sporcizia.
- Arrestare la barra sempre dopo la sua completa fermata.

8 Approvazione da parte di enti di sicurezza

I dispositivi anticaduta SITEMA sono stati controllati e approvati in una serie di diverse applicazioni tra l'altro da:

- uffici di sorveglianza tecnica (TÜV)
- ufficio per la sicurezza sul lavoro
- sindacati professionali

In particolare i dispositivi anticadutaSITEMA sono approvati come dispositivi di tenuta in posizione sollevata per presse idrauliche (EN 693) e meccaniche (EN 692).

Inoltre è stata concesso un permesso per macchine a iniezione e per macchine per gomma e materie plastiche. I rispettivi certificati di controllo e le informazioni aggiuntive si trovano nelle *«Attestato dell'esame CE del tipo TI-A40»*.

9 Valutazione dei rischi

I dispositivi anticaduta destinati alle applicazioni di sicurezza devono essere scelte e disposte secondo la valutazione dei rischi DIN EN ISO 12100:2011 e altre norme e prescrizioni vigenti per il caso di applicazione specifico. Il dispositivo anticaduta in sé, per il suo principio costruttivo, non può rappresentare una soluzione di sicurezza completa. Tuttavia è adatta come componente di una tale soluzione. Inoltre i collegamenti e gli attacchi devono essere adeguatamente dimensionati. In linea di massima questo è compito del costruttore di macchine / utilizzatore.

10 Condizioni d'esercizio

Nella versione standard i dispositivi anticaduta SITEMA sono concepiti per ambienti industriali asciutti e puliti.

In caso di forte presenza di sudiciume in vicinanza della testa di bloccaggio, come polvere di rettifica, trucioli, fluidi refrigeranti e lubrificanti o altri fluidi ecc., possono essere necessarie speciali misure protettive. Eventualmente richiedere un parere al nostro reparto tecnico.

Per la superficie è ammessa una temperatura di 0 – 60°C.

11 Ispezioni di funzionamento regolari

Il dispositivo anticaduta deve essere sottoposta a un'ispezione di funzionamento ad intervalli regolari. Solo mediante questi controllo regolai si può garantire un funzionamento sicuro dell'unità a lungo termine.

Ulteriori dettagli in proposito si trovano nelle *«Istruzioni per l'uso BA-A11»* rispettivamente *«Istruzioni per l'uso BA-A12»*.

12 Manutenzione

La manutenzione si limita al regolare controllo del funzionamento.

Se il dispositivo anticaduta non corrisponde più alle caratteristiche previste, la sicurezza per il lavoro sulla pressa o su altre macchine possibilmente non è più garantita. Pertanto il dispositivo anticaduta deve essere immediatamente riparato e certificato da SITEMA.

Il dispositivo anticaduta è un elemento di sicurezza. Le riparazioni devono essere eseguite esclusivamente da SITEMA. In caso di riparazioni eseguite autonomamente SITEMA non si assume nessuna responsabilità.

13 Fissaggio

Panoramica per versioni a compressione e trazione

I dispositivi anticaduta possono essere montati sul telaio oppure mobili in una macchia.

Nella scelta del dispositivo adatto e da considerare **il carico** che grava sulla barra.

Nella **versione a compressione** il carico spinge sul dispositivo e successivamente sul telaio della macchina.
Il carico viene trasmesso tramite i punti di fissaggio del dispositivo sulla macchina.
Versioni a compressione sono **serie KR, KRP e K**.

Nella **versione a trazione** il carico tira il dispositivo via dal telaio della macchina. La forza di trazione viene trasmessa tramite le viti di fissaggio del dispositivo anticaduta sul telaio delle macchina.
Versioni a trazione sono **serie KR/T, KRP/T, K/T e K/TA** (T= trazione).

Dispositivo anticaduta montato sul telaio

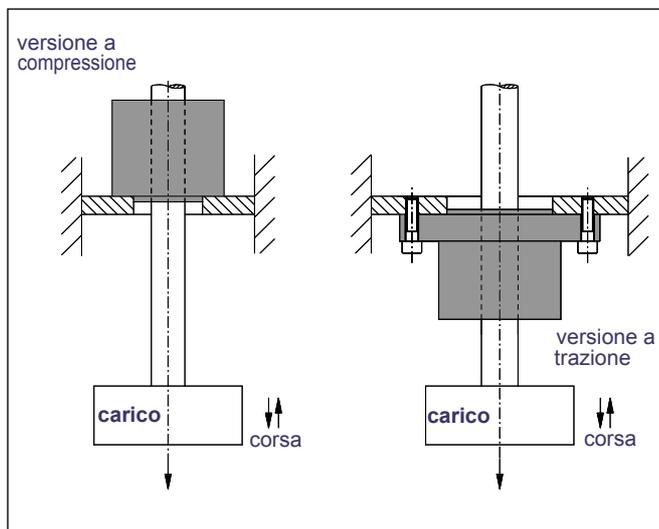



Fig. 3: Fissaggio del dispositivo anticaduta sul telaio

Se il dispositivo anticaduta e fissato fisso nella macchina in generale il carico (p. e. la slitta) e mobile.

*Per evitare forze anomale sulla barra si deve fissare il dispositivo anticaduta oppure la barra in maniera **lasca**. I dispositivi anticaduta sono fissati con una **flangia** lasca.*

Ulteriori informazioni sui diversi modi di fissaggio sono riportati nel
capitolo 13.1 «Modi di fissaggio per versioni a compressione» e
capitolo 13.2 «Modi di fissaggio per versioni a trazione».

Dispositivo anticaduta mobile

Fig. 4: Fissaggio del dispositivo anticaduta mobile

Se il dispositivo anticaduta si muove con il carico (p. e. con la slitta) la barra di regola e fissata fissa.

*Per evitare forze anomale sulla barra si deve fissare il dispositivo anticaduta oppure la barra in maniera **lasca**. I dispositivi anticaduta sono fissati con una **flangia** lasca.*

Ulteriori informazioni sui diversi modi di fissaggio sono riportati nel
capitolo 13.1 «Modi di fissaggio per versioni a compressione»
e
capitolo 13.2 «Modi di fissaggio per versioni a trazione».

Commenti:
- Gli schemi in alto sono solo degli scemi di principio e non da veder come progetto.
- Il pilotaggio ed il controllo della funzione e nell'assoluta responsabilità del costruttore della macchina. Il produttore della macchina ha la responsabilità di creare una sicura integrazione del dispositivo di bloccaggio nel comando della macchia e di garantire un test periodico.

13.1 Modi di fissaggio per versioni a compressione

I dispositivi anticaduta serie KR, KRP e K possono essere fissati in vari modi.

In ogni caso, bisogna fare attenzione che le tolleranze dimensionali e/o di angolazione non provochino nessuna forzatura. In caso di montaggio diretto sulla testa di un cilindro o una colonna di guida, generalmente si garantisce senz'altro un corretto centraggio. In tutti gli altri casi si deve montare la barra o il dispositivo anticaduta stesso allentato / lasca. Le possibilità fondamentali sono descritte qui di seguito sull'esempio di presse idrauliche. Si possono impiegare anche in altri casi, adoperando invece della parola «slitta» il termine più generale «carico».

Si possono anche ordinare delle flange di fissaggio adeguate in base ai *«Foglio caratteristiche tecniche TI- A30»*.

Dispositivi anticaduta **sul telaio**

Dispositivo anticaduta montato **sul telaio** della macchina **fisso**

1ª Fissaggio con viti: tutte serie

2ª Fissaggio con flangia di raccordo: serie KR e KRP

- barra montata sulla slitta **lasca**

Se il dispositivo anticaduta viene avvitato in modo fisso sul telaio della macchina, la barra di arresto deve avere sul proprio fissaggio un gioco tale che i possibili movimenti trasversali e di inclinazione della slitta non possano generare forze trasversali sulla barra di arresto.

Fig. 5: Variante di fissaggio 1

Dispositivi anticaduta **sul telaio**

Dispositivo anticaduta montato **sul telaio** della macchina **lasco**

- barra montata sulla slitta **fissa**

In questo caso è conveniente una base a molla o una flangia a risvolto, conformata secondo la fig. seguente in modo che il dispositivo anticaduta possa muoversi liberamente. In questo modo il dispositivo di protezione anticaduta può seguire liberamente i movimenti trasversali trasmessi dalla slitta alla barra di arresto (*vedere «Informazioni tecniche TI-A20»).*

Fig. 6: Variante di fissaggio 2

Dispositivi anticaduta **mobili**

Dispositivo anticaduta montato **sulla slitta - barra lasca** sul telaio della macchina

Se il dispositivo anticaduta mobile è montato in modo fisso sulla slitta, la sospensione della barra ferma deve essere realizzata in modo mobile, analogamente alla descrizione dell' punto 1 (*fig. 5*).

Fig. 7: Variante di fissaggio 3

Dispositivo anticaduta **lasco sulla slitta - barra fissata** al telaio della macchina

Anche in questo caso è conveniente l'impiego di una flangia di fissaggio. In questo caso, scegliendo un gioco assiale h ca. tra 5 e 10 mm in pratica si realizza anche la funzione di una base a molla.

Fig. 8: Variante di fissaggio 4

13.2 Modi di fissaggio per versioni a trazione

I dispositivi anticaduta serie KR/T, KRP/T, K/T e K/TA possono essere fissati in vari modi.

In ogni caso, bisogna fare attenzione che le tolleranze dimensionali e/o di angolazione non provochino nessuna forzatura. In caso di montaggio diretto sulla testa di un cilindro o una colonna di guida, generalmente si garantisce senz'altro un corretto centraggio. In tutti gli altri casi si deve montare la barra o il dispositivo anticaduta stesso allentato / lasca. Le possibilità fondamentali sono descritte qui di seguito sull'esempio di presse idrauliche. Si possono impiegare anche in altri casi, adoperando invece della parola «slitta» il termine più generale «carico».

Si possono anche ordinare delle flange di fissaggio adeguate in base ai *«Foglio caratteristiche tecniche TI- A30»*.

Dispositivi anticaduta **sul telaio**

Dispositivo anticaduta montato **sul telaio** della macchina **fisso**

1ª Fissaggio con viti: serie K/T e K/TA

2ª Fissaggio con flangia di fissaggio: serie KR/T e KRP/T

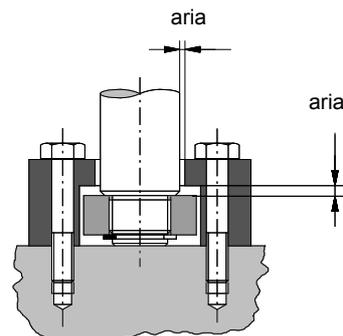
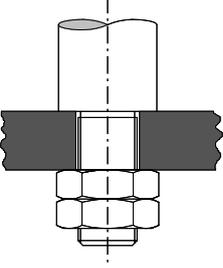
- barra montata sulla slitta **lasca**

Se il dispositivo anticaduta viene avvitato in modo fisso sul telaio della macchina, la barra di arresto deve avere sul proprio fissaggio un gioco tale che i possibili movimenti trasversali e di inclinazione della slitta non possano generare forze trasversali sulla barra di arresto.

Fig. 9: Variante di fissaggio 5

Dispositivi anticaduta **sul telaio**

Dispositivo anticaduta montato **sul telaio** della macchina **lasco**

- barra montata sulla slitta **fissa**

In questo caso è conveniente l'impiego di una flangia a fissaggio.

In questo caso è conveniente una base a molla o una flangia di fissaggio, conformata secondo la fig. seguente in modo che il dispositivo anticaduta possa muoversi liberamente. In questo modo il dispositivo di protezione anticaduta può seguire liberamente i movimenti trasversali trasmessi dalla slitta alla barra di arresto.

Fig. 10: Variante di fissaggio 6

Dispositivi anticaduta **mobili**

Dispositivo anticaduta montato **sulla slitta - barra lasca** sul telaio della macchina

Se il dispositivo anticaduta mobile è montato in modo fisso sulla slitta, la sospensione della barra ferma deve essere realizzata in modo mobile, analogamente alla descrizione punto 5 (*fig. 9*).

Fig. 11: Variante di fissaggio